

一种弧面凸轮技术ATC自动换刀机构

技术领域

[0001] 本发明涉及数控机床技术领域，具体为一种弧面凸轮技术ATC自动换刀机构。

背景技术

[0002] 数控机床是使用较为广泛的数控加工设备之一，它主要用于轴类零件或盘类零件的内外圆柱面、任意锥角的内外圆锥面、复杂回转内外曲面和圆柱、圆锥螺旋等切削加工，并能进行切槽、钻孔、扩孔、铰孔及镗孔等。

[0003] 数控机床在使用时往往需要搭配ATC自动换刀技术对刀具进行更换，以满足不同要求的加工作业，而现有ATC自动换刀机构普遍采用换刀臂将刀具取下，而后转动换刀臂将另一端的刀具装回，但这样换刀的方式需要在取刀和装刀时进行准确的定位，在定位出现细微误差都会导致换刀失败，所需精度较高则以为着故障率也会随之提高，采用更高精度的设备也会增加换刀机构的成本，同时该类换刀设备所需步骤较多，换刀时间较差，不便于连续化加工作业，因此我们提出了一种弧面凸轮技术ATC自动换刀机构，采用推进式换刀的方式，在无需较高精度定位的同时提高换刀效率。

发明内容

[0004] 本发明旨在解决现有技术或相关技术中存在的技术问题之一。

[0005] 为此，本发明所采用的技术方案为：

[0006] 一种弧面凸轮技术ATC自动换刀机构，包括：机体组件、换刀组件、定位组件和固定组件；其中，所述机体组件包括安装于数控机床内的液压杆、固定于所述液压杆驱动端的伺服电机、固定于所述伺服电机驱动端的刀盘和设置于所述刀盘侧的加工主轴；所述换刀组件设置于所述刀盘上，所述换刀组件包括安装于所述刀盘中部的转动器、设置于所述加工主轴侧且朝向所述加工主轴设置的气缸一、固定于所述气缸一驱动端的推板、开设于所述推板内的卡槽、嵌装于所述推板且位于所述卡槽侧的推块、固定于所述推块且位于所述气缸一上方的

气缸二、安装于所述推板且位于所述卡槽两侧的电动升降杆、固定于所述电动升降杆驱动端的安装板、安装于所述安装板底部的电磁铁、开设于所述安装板与电磁铁内的开孔和安装于所述安装板且电性连接所述电磁铁的电磁控制器；所述定位组件设置于所述刀盘与加工主轴上，所述定位组件包括开设于所述刀盘侧边上的收纳槽、安装于所述收纳槽内的弹簧、固定于所述弹簧端部且卡装在所述收纳槽内的定位板一、设置于所述定位板一顶部两侧的磁块一、吸附固定于所述定位板一外侧的刀具、开设于所述刀具且与所述定位板一适配的定位槽、设置于所述定位槽内与所述磁块一适配吸附的磁块二、开设于所述加工主轴上的导向刀槽、设置于所述导向刀槽中部的定位板二和设置于所述定位板二两侧的磁块三；所述固定组件设置于所述加工主轴上，用于所述刀具的固定。

- [0007] 本发明在一较佳示例中可以进一步配置为：所述固定组件包括开设于所述加工主轴且位于所述刀具两侧的气孔、装配于所述加工主轴内且管道连接所述气孔的气泵、安装于所述加工主轴且管道连接所述气泵的防护阀、设置于所述气孔内的活塞板和固定于所述活塞板上的固定板。
- [0008] 本发明在一较佳示例中可以进一步配置为：所述转动器驱动所述气缸一始终朝向所述导向刀槽设置。
- [0009] 本发明在一较佳示例中可以进一步配置为：所述刀具的两侧与所述卡槽的内侧均为适配的弧面状结构。
- [0010] 本发明在一较佳示例中可以进一步配置为：所述定位板一和定位板二分别与定位槽为适配为适配的倒梯形结构，且所述定位板一顶部的两侧设有与所述刀盘平齐的斜面。
- [0011] 本发明在一较佳示例中可以进一步配置为：所述导向刀槽朝向所述刀盘侧的一端为喇叭口状结构。
- [0012] 本发明在一较佳示例中可以进一步配置为：所述导向刀槽经过所述加工主轴的中点位置还延设有换刀槽。
- [0013] 本发明在一较佳示例中可以进一步配置为：所述导向刀槽侧还开设有供所述固定板插接的固定槽。
- [0014] 本发明的上述技术方案具有如下有益的技术效果：

- [0015] 1.本发明通过换刀组件和定位组件，可以利用气缸一推动刀具进入导向刀槽内，而后利用气缸二继续推动刀具移动，将加工主轴上需更换下来的刀具推至换刀槽位置，此时更换上去的刀具磁吸固定在定位板二的外侧，此时电磁铁位于换刀槽的上方，利用电磁铁产生电磁吸附更换下来的，而后气缸一带着刀具移至定位板一的上方，电磁铁断电后刀具落在定位板一上进行磁吸固定，该换刀方式所需精度不高，且装卸刀具均在一次推进和收缩后完成，换刀效率较高。
- [0016] 2.本发明通过固定组件，可以在换刀完成后将固定板设置在刀具的两侧，对刀具进行加固，保证刀具使用过程中的稳定性。

附图说明

- [0017] 图1为本发明一个实施例的自动换刀机构主视图；
- [0018] 图2为本发明一个实施例的自动换刀机构侧视图；
- [0019] 图3为本发明一个实施例的自动换刀机构侧视局部放大图；
- [0020] 图4为本发明一个实施例的固定组件结构示意图；
- [0021] 图5为本发明一个实施例的自动换刀机构主视局部放大图；
- [0022] 图6为本发明一个实施例的定位板二结构示意图。
- [0023] 附图标记：
- [0024] 100、机体组件；110、液压杆；120、伺服电机；130、刀盘；140、加工主轴；
- [0025] 200、换刀组件；210、转动器；220、气缸一；230、推板；240、卡槽；250、推块；260、气缸二；270、电动升降杆；280、安装板；290、电磁铁；201、开孔；202、电磁控制器；
- [0026] 300、定位组件；310、收纳槽；320、弹簧；330、定位板一；340、磁块一；350、刀具；360、定位槽；370、磁块二；380、导向刀槽；381、换刀槽；382、固定槽；390、定位板二；301、磁块三；
- [0027] 400、固定组件；410、气孔；420、气泵；430、防护阀；440、活塞板；450、固定板。

具体实施方式

[0028] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明了，下面结合具体实施方式并参照附图，对本发明进一步详细说明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0029] 下面结合附图描述本发明的一些实施例提供的一种弧面凸轮技术ATC自动换刀机构。

实施例一

[0030] 结合图1-图6所示，本发明提供一种弧面凸轮技术ATC自动换刀机构，包括：机体组件100、换刀组件200、定位组件300和固定组件400；

[0031] 其中，所述机体组件100包括安装于数控机床内的液压杆110、固定于所述液压杆110驱动端的伺服电机120、固定于所述伺服电机120驱动端的刀盘130和设置于所述刀盘130侧的加工主轴140。

[0032] 具体的，换刀时液压杆110驱动刀盘130靠近加工主轴140，换刀起来较为方便，而伺服电机120驱动刀盘130转动，使得所需的刀具350位于所述导向刀槽380侧，而加工主轴140为数控机床的加工轴。

[0033] 其中，所述换刀组件200设置于所述刀盘130上，所述换刀组件200包括安装于所述刀盘130中部的转动器210、设置于所述加工主轴140侧且朝向所述加工主轴140设置的气缸一220、固定于所述气缸一220驱动端的推板230、开设于所述推板230内的卡槽240、嵌装于所述推板230且位于所述卡槽240侧的推块250、固定于所述推块250且位于所述气缸一220上方的气缸二260、安装于所述推板230且位于所述卡槽240两侧的电动升降杆270、固定于所述电动升降杆270驱动端的安装板280、安装于所述安装板280底部的电磁铁290、开设于所述安装板280与电磁铁290内的开孔201和安装于所述安装板280且电性连接所述电磁铁290的电磁控制器202。

[0034] 具体的，所述转动器210驱动所述气缸一220始终朝向所述导向刀槽380设置，在伺服电机120驱动刀盘130时也会带动气缸一220转动，在每次换刀时都需要利用转动器210将气缸一220调整到对准导向刀槽380的位置，实现直线推进换刀。

- [0035] 进一步的，所述开孔201与刀具350上的刀头相适配，便于电磁铁290磁吸刀具后刀头穿过电磁铁290，采用磁力定位可以有一定的误差率，定位不精准的情况下也能将刀具350固定起来，且会受磁力吸引移动至贴合位置。
- [0036] 其中，所述定位组件300设置于所述刀盘130与加工主轴140上，所述定位组件300包括开设于所述刀盘130侧边上的收纳槽310、安装于所述收纳槽310内的弹簧320、固定于所述弹簧320端部且卡装在所述收纳槽310内的定位板一330、设置于所述定位板一330顶部两侧的磁块一340、吸附固定于所述定位板一330外侧的刀具350、开设于所述刀具350且与所述定位板一330适配的定位槽360、设置于所述定位槽360内与所述磁块一340适配吸附的磁块二370、开设于所述加工主轴140上的导向刀槽380、设置于所述导向刀槽380中部的定位板二390和设置于所述定位板二390两侧的磁块三301，通过换刀组件200和定位组件300，可以利用气缸一220推动刀具350进入导向刀槽380内，而后利用气缸二260继续推动刀具350移动，将加工主轴140上需更换下来的刀具350推至换刀槽381位置，此时更换上去的刀具350磁吸固定在定位板二390的外侧，此时电磁铁290位于换刀槽381的上方，利用电磁铁290产生电磁吸附更换下来的刀具350，而后气缸一220带着刀具350移至定位板一330的上方，电磁铁290断电后刀具350落在定位板一330上进行磁吸固定，该换刀方式所需精度不高，且装卸刀具均在一次推进和收缩后完成，换刀效率较高。
- [0037] 具体的，所述刀具350的两侧与所述卡槽240的内侧均为适配的弧面状结构，可以使得刀具350在进入导向刀槽380后自行向导向刀槽380的中部偏移，在一定误差下不影响换刀，当然，精确度还是越高越好。
- [0038] 进一步的，所述导向刀槽380朝向所述刀盘130侧的一端为喇叭口状结构，可以使得刀具350存在对准误差后仍可以进入导向刀槽380的内部，在此过程中加工主轴140会在非自锁状态下受力转动，完成矫正。
- [0039] 另一方面，所述导向刀槽380经过所述加工主轴140的中点位置还延设有换刀槽381，换刀槽381的位置是容纳更换下来的刀具350，完成换刀时安装板280上的电磁铁290位于换刀槽381的上方，且刀具350的刀头对应开孔201，此时对电磁铁290通电产生磁力将刀具350强力吸出，完成换刀。

- [0040] 进一步的，所述导向刀槽380侧还开设有供所述固定板450插接的固定槽382，可以提高固定板450的固定强度，防止固定板450一端受力变形。

实施例二

- [0041] 结合图6所示，在实施例一的基础上，所述定位板一330和定位板二390分别与定位槽360为适配为适配的倒梯形结构，且所述定位板一330顶部的两侧设有与所述刀盘130平齐的斜面，可以使得刀具350在定位板一330和定位板二390上定位时不会向外脱落，提高刀具350的稳定性。
- [0042] 需要说明的是，所述定位板二390可以延伸设置至所述加工主轴140的侧边，与所述定位板一330尽可能的衔接，在刀具350刚脱离定位板一330时就卡在定位板二390上，提高刀具350换刀过程中的稳定性。

实施例三

- [0043] 结合图1和图4所示，在实施例一的基础上，所述固定组件400设置于所述加工主轴140上，用于所述刀具350的固定，所述固定组件400包括开设于所述加工主轴140且位于所述刀具350两侧的气孔410、装配于所述加工主轴140内且管道连接所述气孔410的气泵420、安装于所述加工主轴140且管道连接所述气泵420的防护阀430、设置于所述气孔410内的活塞板440和固定于所述活塞板440上的固定板450，通过固定组件400可以在换刀完成后将固定板450设置在刀具350的两侧，对刀具350进行加固，保证刀具350使用过程中的稳定性。
- [0044] 具体的，在换刀时，气泵420排出气孔410内的气体，带动固定板450回收至气孔410的内部，换刀完成后再充气将固定板450排出，在刀具350的两侧对其进行加固，保证加工的稳定性。
- [0045] 本发明的工作原理及使用流程：首先液压杆110推动刀盘130靠近加工主轴140，然后伺服电机120驱动刀盘130转动，使刀盘130上所需的刀具350位于所述加工主轴140上导向刀槽380的侧面，然后气缸一220推动刀具350进入导向刀槽380内，过程中定位板一330受压回缩到收纳槽310内，而后利用气缸二260驱动推块250继续推动刀具350向导向刀槽380中部移动，直至当前的刀具350将加工主轴140上需更换下来的刀具350推至换刀槽381位置，此时更换上去的刀具350磁吸固

定在定位板二390的外侧，电磁铁290位于换刀槽381的上方，利用电磁铁290产生电磁吸附更换下来的刀具350，而后气缸一220带着刀具350移至定位板一330的上方，配合电动升降杆270调节安装板280的高度，在电磁铁290断电后刀具350落在定位板一330上进行磁吸固定，实现换刀。

[0046] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，本领域的普通技术人员可以理解，在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

权利要求书

[权利要求 1]

一种弧面凸轮技术ATC自动换刀机构，其特征在于，包括：机体组件（100）、换刀组件（200）、定位组件（300）和固定组件（400），

机体组件（100）包括安装于数控机床内的液压杆（110）、固定于所述液压杆（110）驱动端的伺服电机（120）、固定于所述伺服电机（120）驱动端的刀盘（130）和设置于所述刀盘（130）侧的加工主轴（140）；

换刀组件（200）设置于所述刀盘（130）上，所述换刀组件（200）包括安装于所述刀盘（130）中部的转动器（210）、设置于所述加工主轴（140）侧且朝向所述加工主轴（140）设置的气缸一（220）、固定于所述气缸一（220）驱动端的推板（230）、开设于所述推板（230）内的卡槽（240）、嵌装于所述推板（230）且位于所述卡槽（240）侧的推块（250）、固定于所述推块（250）且位于所述气缸一（220）上方的气缸二（260）、安装于所述推板（230）且位于所述卡槽（240）两侧的电动升降杆（270）、固定于所述电动升降杆（270）驱动端的安装板（280）、安装于所述安装板（280）底部的电磁铁（290）、开设于所述安装板（280）与电磁铁（290）内的开孔（201）和安装于所述安装板（280）且电性连接所述电磁铁（290）的电磁控制器（202）；

定位组件（300）设置于所述刀盘（130）与加工主轴（140）上，所述定位组件（300）包括开设于所述刀盘（130）侧边上的收纳槽（310）、安装于所述收纳槽（310）内的弹簧（320）、固定于所述弹簧（320）端部且卡装在所述收纳槽（310）内的定位板一（330）、设置于所述定位板一（330）顶部两侧的磁块一（340）、吸附固定于所述定位板一（330）外侧的刀具（350）、开设于所述刀具（350）且与所述定位板一（330）适配的定位槽（

360)、设置于所述定位槽(360)内与所述磁块一(340)适配吸附的磁块二(370)、开设于所述加工主轴(140)上的导向刀槽(380)、设置于所述导向刀槽(380)中部的定位板二(390)和设置于所述定位板二(390)两侧的磁块三(301);
固定组件(400)设置于所述加工主轴(140)上,用于所述刀具(350)的固定。

[权利要求 2] 根据权利要求1所述的一种弧面凸轮技术ATC自动换刀机构,其特征在于,所述固定组件(400)包括开设于所述加工主轴(140)且位于所述刀具(350)两侧的气孔(410)、装配于所述加工主轴(140)内且管道连接所述气孔(410)的气泵(420)、安装于所述加工主轴(140)且管道连接所述气泵(420)的防护阀(430)、设置于所述气孔(410)内的活塞板(440)和固定于所述活塞板(440)上的固定板(450)。

[权利要求 3] 根据权利要求1所述的一种弧面凸轮技术ATC自动换刀机构,其特征在于,所述转动器(210)驱动所述气缸一(220)始终朝向所述导向刀槽(380)设置。

[权利要求 4] 根据权利要求1所述的一种弧面凸轮技术ATC自动换刀机构,其特征在于,所述刀具(350)的两侧与所述卡槽(240)的内侧均为适配的弧面状结构。

[权利要求 5] 根据权利要求1所述的一种弧面凸轮技术ATC自动换刀机构,其特征在于,所述定位板一(330)和定位板二(390)分别与定位槽(360)为适配为适配的倒梯形结构,且所述定位板一(330)顶部的两侧设有与所述刀盘(130)平齐的斜面。

[权利要求 6] 根据权利要求1所述的一种弧面凸轮技术ATC自动换刀机构,其特征在于,所述导向刀槽(380)朝向所述刀盘(130)侧的一端为喇叭口状结构。

- [权利要求 7] 根据权利要求1所述的一种弧面凸轮技术ATC自动换刀机构，其特征在于，所述导向刀槽（380）经过所述加工主轴（140）的中点位置还延设有换刀槽（381）。
- [权利要求 8] 根据权利要求2所述的一种弧面凸轮技术ATC自动换刀机构，其特征在于，所述导向刀槽（380）侧还开设有供所述固定板（450）插接的固定槽（382）。